

L3G 06.04 Compliance Veiligheidsbeleid bijlage 2 – Generieke benadering Target Factor 5 scenario's

Doel

Het doel van dit document is te beschrijven hoe de Dow Site Terneuzen plants omgaan met generieke scenario's die mogelijk zware ongevallen kunnen veroorzaken (Target factor =5 volgens LOPA methodologie). De generieke scenario's zijn ontwikkeld gedurende het schrijfproces van individuele scenario's op de Site Terneuzen. Tevens is het kader voor de generieke TF 5 scenario's ontwikkeld. Ter onderbouwing van de generieke TF 5 scenario's zijn in bijlage 1 plant specifieke TF 5 scenario's benoemd.

Scenario's die tot een mogelijk dodelijke ongeval kunnen leiden (Target Factor 6 en hoger) zijn geen onderdeel van dit document. Dit omdat deze in de Process Safety level 2 benadering per plant worden uitgewerkt.

Dit document beschrijft zowel de mogelijke directe oorzaken met TF 5, als de 'conditional modifiers/enabling factors' (cf LOPA methodiek) en de generieke maatregelen die genomen (kunnen) zijn om het ongeval te voorkomen.

De aanwezige maatregelen in de installatie zijn steeds voldoende om de LOPA gap te sluiten.

De generieke scenario's worden op toepasbaarheid beoordeeld tijdens de LOPA revalidatie. De economisch gerelateerde scenario's worden hier niet verder uitgewerkt, zij zijn niet relevant voor de TF 5 level 1 en 2 benadering. De veiligheidsgerelateerde criteria (mensgericht) leiden namelijk vrijwel altijd tot een hogere TF. Waar dat niet zo is, is dit plant specifiek.

Informatie

De generieke scenario's en mogelijke maatregelen worden hieronder waar relevant per installatieonderdeel beschreven.

Risico inventarisatie en management systemen

Risico inventarisatie is gedaan zoals beschreven in het Compliance Veiligheidsbeleid van de Site Terneuzen (Business-technologie gerelateerde scenario's/RAST/overig).

De Process Safety Level 1 (PRMS) benadering is toegepast om de generieke TF 5 scenario's te beschrijven.

Om te voldoen aan de Dow risicomatrix moeten de scenario's die mogelijk leiden tot een zwaar ongeval tot een acceptabel risico gereduceerd worden. Specifiek voor de TF 5 scenario's geldt dat een risico TF 5 met een kans van 1/1000 of kleiner geaccepteerd is. Bij een kans hoger dan 1/1000 worden de scenario's uitgewerkt, voor de generieke scenario's is in dit document de uitwerking weergegeven. Volgens de LOPA methodiek moeten 3 credits behaald worden om tot een acceptabel risico te komen (daarvan geeft de Initiating Event Factor minimaal 1 credit).

Vervolg op volgende pagina

L3G 06.04 Compliance Veiligheidsbeleid bijlage 2 – Generieke benadering Target Factor 5 scenario's, Vervolg

Algemene veiligheids maatregelen

Voor de beheersing van de scenario's is een groot aantal beheersmaatregelen van belang. Deze zijn onder andere beschreven in:

- Loss Prevention Principles (LPP's)
- de Cardinal Rules,
- de Life Critical Standards,
- verplichte Site introductie trainingen
- Wet- en regelgeving

Daarnaast is iedereen die op de plant werkzaamheden uitvoert getraind in de onderdelen van het veiligheidsbeheerssysteem die relevant zijn (Noodplannen, werkinstructies etc.). Hierdoor zijn de werknemers zich bewust van plant-specifieke gevaren.

De installaties zijn beveiligd met relevante procedurele en technische maatregelen (IPL's cf LOPA). Deze maatregelen zijn afhankelijk van de aanwezige gevaren en de bepaalde LOPA target factoren.

Locatie LOPA's

De LOPA werkboeken zijn te vinden op WebEDMS en/of specifieke plantfolders, conform Dow ODMS regels. Voor de generieke TF 5 scenario's geldt dat die in dit document zijn opgenomen.

Vervolg op volgende pagina

L3G 06.04 Compliance Veiligheidsbeleid bijlage 2 – Generieke benadering Target Factor 5 scenario's, Vervolg

Inkadering en uitgangspunten

Inkadering:

De omvang van de lekkage is gerelateerd aan het opgeslagen product resulterend in een TF 5 effect. Er moeten daarom steeds 3 credits voor LOPA worden behaald om het scenario te sluiten.

Per uitgewerkt scenario zijn de Initiating Event Factor (IEF), en de Conditional Modifiers/Enabling factors van belang. Dit zijn de Probability of Ignition (POI), Probability of Exposure (POE) en de Time At Risk (TAR). Al deze onderdelen zijn van invloed op het sluiten van de LOPA gap. Op basis van de IEF is er minimaal één credit aanwezig voor het sluiten van de LOPA gap.

Per generiek scenario zijn de mogelijk aanwezige beschermingen (IPL's) benoemd, zij zijn niet allemaal aanwezig in de installatie maar wel in die mate dat de LOPA gap gesloten wordt. Voor de TF 5 scenario's betekent dit dat minimaal 2 van de genoemde beschermingen aanwezig moeten zijn (dit kan ook een conditional modifier of enabling factor zijn).

Voor het toepassen van de beschermingen moet zo nodig gecontroleerd worden of aan de sharing regels (onafhankelijkheid van de maatregel cf LOPA Manual) wordt voldaan.

In het algemeen geldt dat als de toegepaste/aanwezige beschermingen gelijk zijn aan de IPL's die in TF 6 of hoger scenario's worden beschreven, dan hoeft het TF 5 scenario niet verder uitgewerkt te worden.

Belangrijke definities en uitgangspunten:

Daar waar regelgeving van toepassing is en mechanische beveiligingen (2 credits) aanwezig zijn, behoeven de TF 5 scenario's niet meer te worden uitgewerkt (bv. Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen (PGS) richtlijnen en Warenwetbesluit drukapparatuur (WBDA), ook beschreven in de LPP's (14.1/16.4/enz.), GMISS enzovoort).

Acuut toxisch: ERPG 3 kleiner dan of gelijk aan 1000 ppm, tenzij anders gedefinieerd op basis van stofkenmerken (cf LOPA manual).

Ontvlambaar: vlampunt > 60°C en opslagtemperatuur 5/15°C verwijderd van het vlampunt

Voor stoffen die wel acuut toxisch zijn of een vlampunt lager dan 60°C hebben (of verwarmd tot binnen de 5 (zuivere stoffen)/15°C (mengsels)) geldt dat daarvoor TF 6 of hogere categorie scenario's zijn opgesteld.

Overdrukscenario's tot 2 maal de Maximum Allowable Work Pressure (MAWP) kunnen leiden tot target factor 5 scenario's. Daarboven wordt dit een target factor 6 of hoger.

Vervolg op volgende pagina

L3G 06.04 Compliance Veiligheidsbeleid bijlage 2 – Generieke benadering Target Factor 5 scenario's, Continued

Inkadering en uitgangspunten

(Vervolg)

Voor niet-toxische stoffen (bijvoorbeeld stoom) met een temperatuur hoger dan 60°C kan een verbrandingsrisico aanwezig zijn.

De tussen haakjes geplaatste credits in de generieke scenario uitwerkingen zijn niet altijd toepasbaar vanwege de bandbreedte (afhankelijk van het initiating event) van de scenario's.

Scenario's die tot een TF 5 ongeval kunnen leiden – Overvullen van een tank

Tnz Site S1.TF 5 Gen Overvullen van een tank (via proces of via tanktruck/ railcar/ schip met als gevolg een lekkage (LOPA terminologie 'tankfalen') van de tank (bv. dak scheurt open). Inhoud van de tank niet acuut toxisch, niet ontvlambaar want anders zijn er diverse TF 6 of hoger scenario's opgesteld.

Beschermelingen	Credit
Niveaumeting <i>Level Transmitter- hoog niveau alarm met operator ingrijpen of interlock</i>	1
Niveaumeting <i>Level Transmitter- hoog niveau alarm met interlock</i>	1 of 2
Hoog Niveau Switch <i>LSH – hoog/hoog niveau alarm met interlock</i>	1 of 2
Hoog Niveau Switch <i>LSH – hoog/hoog niveau alarm met operator ingrijpen</i>	1
Voor o.a. watertanks geldt dat deze voorzien zijn van een open vent (zwanenhals)	1 of 2
Procedurele beveiliging op beschikbaar volume	1
Weegbrug (vooraf wegen van de truck/railcar)	1
Laadflowmeter met automatische afslag	1
Toepassen van een enabling factor (POE, TAR)	(1)

Vervolg op volgende pagina

L3G 06.04 Compliance Veiligheidsbeleid bijlage 2 – Generieke benadering Target Factor 5 scenario's, Vervolg

Scenario's die tot een TF 5 ongeval kunnen leiden – Overdruk atmosferische opslag (opslag tot 0,5 bar, API 620 tot 3 bar)

Tnz Site S2.TF 5 Gen Overdruk met als gevolg een lekkage (LOPA terminologie 'tankfalen') van de opslagtank (bv. dak scheurt open). Er komt product vrij (chemical exposure). Inhoud van de tank niet acuut toxisch, niet ontvlambaar want dit zijn TF 6 of hoger scenario's.

Bescherm lagen	Credit
Drukmeting met een hoge druk alarm	1
Drukmeting met hoge druk alarm met interlock	1 of 2
P(V)RV conform API 2000 (Pressure Vacuum Relief Valve)	2
ERV (Emergency Relieve Valve)	2
Breekplaat	2
Afgassysteem bv. depadsysteem of control valve op het afgassysteem	1

Scenario's die tot een TF 5 ongeval kunnen leiden – Overdruk Proces apparatuur (tussen 1,5 en 2 x MAWP)

Tnz Site S3.TF 5 Gen Overdruk met als gevolg een lekkage (LOPA terminologie 'equipment falen') en chemical exposure. Het ontwerp van het toestel is gebaseerd op ontwerpdruk, temperatuur en materiaalsoort.

Bescherm lagen	Credit
Drukmeting met een hoge druk alarm en operator ingrijpen	1
Drukmeting met hoge druk alarm met interlock	1 of 2
PSV (Pressure Safety Valve)	2
Breekplaat	2
Afgas systeem bv. depadsysteem of control valve op het afgassysteem	1

Vervolg op volgende pagina

L3G 06.04 Compliance Veiligheidsbeleid bijlage 2 – Generieke benadering Target Factor 5 scenario's, Vervolg

**Scenario's die tot een TF 5 ongeval kunnen leiden –
Vacuümschade aan een atmosferische tank**

Tnz Site S4.TF 5 Gen Vacuümschade van de tank met als gevolg het vrijkomen een niet acuut toxische wolk of niet ontvlambare vloeistof. Indien er ontvlambaar of toxisch product wordt opgeslagen leidt dit in het algemeen ook niet tot TF 6 scenario's..

Tanks kunnen beschikken over de volgende beschermingen:

Beschermingen	Credit
Drukmeting met een lage druk alarm en operator ingrijpen	1
Drukmeting met een lage druk alarm en interlock	1 of 2
(P)VRV (Pressure Vacuum Relief)	2
Stikstof padding systeem	1
Open vent (zwanenhals) bv. bij watertanks	2

Specifiek voor dit scenario geldt dat bij dit fenomeen er in 99 % van de gevallen geen lek ontstaat. Ref. PGS 29 en Dow documentatie. Er is dus een zeer lage kans van optreden (kleiner dan 1/1000) daardoor zijn er verder geen scenario's uitgewerkt.

Vervolg op volgende pagina

L3G 06.04 Compliance Veiligheidsbeleid bijlage 2 – Generieke benadering Target Factor 5 scenario's, Vervolg

Scenario's die tot een TF 5 ongeval kunnen leiden – Deadheading bij pompen

Tnz Site S5.TF 5 Gen Deadheading bij pompen met als gevolg het vrijkomen van een niet acuut toxische wolk of niet ontvlambare vloeistof. Specifiek voor dit scenario is dat er een Initiating Event factor van 2 mogelijk is (ingeblokt na onderhoud).

De pompinstallaties kunnen beschikken over de volgende beschermingen (o.a. conform LPP16.4):

Beschermingen	Credit
Drukmeting of -switch in de pers van de pomp met interlock	1 of 2
Temperatuurmeting met alarm en operator ingrijpen	1
Temperatuurmeting met alarm en interlock	1 of 2
Vermogens-/amperage-bewaking met alarm en interlock	1 of 2
Minimum flowregeling, mechanisch	1
Minimum flowregeling met interlock	1 of 2
Drukveiligheidsklep (PSV)	2
Positie melding van zuig/perskleppen	1
Locked open afsluiters	1
Remote startup van pompen (POE dan niet toegestaan)	1
Toepassen van een enabling factor (POE, TAR) en extra IEF	(1 of 2)

Vervolg op volgende pagina

L3G 06.04 Compliance Veiligheidsbeleid bijlage 2 – Generieke benadering Target Factor 5 scenario's, Vervolg

**Scenario's die tot een TF 5 ongeval kunnen leiden –
Pompseal lekkage**

Tnz Site S6.TF 5 Gen Pompseal lekkage (asafdichting) door het falen van de mechanische seal of pakking met als gevolg het vrijkomen van een niet acuut toxische wolk of niet ontvlambare vloeistof.

De pompinstallaties kunnen beschikken over de volgende beschermlagen:

Beschermlagen	Credit
Dubbele mechanische seal	1
Buitenronde 1 keer per shift. Visuele inspectie op (kleine) lekkages. Procedurele borging	1
Spatplaat bij de asafdichting, deze voorkomt sproeinevel (gevolg verbranding door hoge temperatuur/corrosieve stof) en mogelijke spraybrand (TF 6 scenario)	1
Preventive Predictive maintenance	(1)
Druk(verschil)meting met alarm en operator ingrijpen	(1)
Gasdetectie of air monitoring	(1)
Delugesysteem	(1)
Toepassen van enabling factor (POE, TAR)	(1)

Vervolg op volgende pagina

L3G 06.04 Compliance Veiligheidsbeleid bijlage 2 – Generieke benadering Target Factor 5 scenario's, Vervolg

Scenario's die tot een TF 5 ongeval kunnen leiden – Compressor lekkage

Tnz Site S7.TF 5 Gen Compressor, smering van de lagers faalt of is onvoldoende en leidt tot oververhitting van de lagers en vervolgens een kleine gaslekkage. Specifiek voor dit scenario is dat er een Initiaing Event Factor van 2 mogelijk is:

De installaties kunnen beschikken over de volgende beschermingen:

Beschermingen	Credit
Laag oliedruk alarm in het smeeroliesysteem met interlock of operator ingrijpen	1
Laag olieniveau alarm in het smeeroliesysteem met interlock of operator ingrijpen	1
Temperatuurmetering met alarmering op de compressor	1
Vibratiealarm op de compressor met interlock	1
Drukverschilmetering over de oliefilters in het smeeroliesysteem met alarmering	1
Delugesysteem	(1)
Toepassen van enabling factor (POE, TAR)	(1)

Vervolg op volgende pagina

L3G 06.04 Compliance Veiligheidsbeleid bijlage 2 – Generieke benadering Target Factor 5 scenario's, Vervolg

Scenario's die tot een TF 5 ongeval kunnen leiden – Truckverlading: Schade vanwege wegrijden

Tnz Site S8.TF 5 Gen Schade vanwege wegrijden: Aangekoppelde truck rolt weg of de chauffeur rijdt weg voordat de verlading klaar is en de truck is losgekoppeld met als gevolg het vrijkomen een niet acuut toxische wolk of niet ontvlambare vloeistof. Indien er ontvlambaar of acuut toxisch product wordt opgeslagen leidt dit tot TF 6 scenario's.

De verladingsinstallaties kunnen beschikken over de volgende beschermelingen:

Beschermelingen	Credit
Het is verplicht voor de bestuurder om de truck te verlaten en sleutel uit de truck te halen (dit geldt niet als de pomp van het voertuig wordt gebruikt). Procedurele borging	1
Er zijn stoplichten en/of een slagboom ter plaatse. Procedurele borging	1
Wielblokken moeten geplaatst worden. Procedurele borging	1
Aangetrokken handrem. Procedurele borging	1
Delugesysteem	(1)

Scenario's die tot een TF 5 ongeval kunnen leiden – Truckverlading: Pakking lekkage bij de los/laad verbindingen

Tnz Site S9.TF 5 Gen Pakking lekkage bij de verladingsaansluiting: als gevolg van 'wear and tear'/ Niet goed bevestigde connectie/niet goed geplaatste pakking met als als gevolg het vrijkomen een niet acuut toxische wolk of niet ontvlambare vloeistof (Indien er ontvlambaar product wordt opgeslagen leidt dit tot TF 6 scenario's).

De verladingsinstallaties kunnen beschikken over de volgende beschermelingen:

Beschermelingen	Credit
Stikstof druk en/of snoopy test om te zien of er een lekkage optreedt. Procedurele borging	1
Opleiding flens monteur. (Borging in opleidings- en trainingsplan)	1
Operator toezicht voor immediate response. Procedurele borging	1
Plaatsen van een nieuwe pakking. Procedurele borging	(1)
Delugesysteem	(1)

Vervolg op volgende pagina

L3G 06.04 Compliance Veiligheidsbeleid bijlage 2 – Generieke benadering Target Factor 5 scenario's, Vervolg

Scenario's die tot een TF 5 ongeval kunnen leiden –

**Truckverlading:
Falen van de los/laadslang**

Tnz Site S10.TF 5 Gen Falen van de los/laadslang: met als gevolg het vrijkomen een niet acuut toxische wolk of niet ontvlambare vloeistof (Indien er ontvlambaar product wordt opgeslagen leidt dit tot TF 6 scenario's).

De verladingsinstallaties kunnen beschikken over de volgende beschermlagen:

Beschermlagen	Credit
Inspectie en onderhoud (PPM) voor slangen (periodiek inspecteren en testen)	1
Lektesten voor aanvang van de verlading	1
Operator toezicht voor immediate response. Procedurele borging	1
Opbergen van slangen in rekken (voorkomen van schade aan de slangen)	(1)
Delugesysteem	(1)

Scenario's die tot een TF 5 ongeval kunnen leiden –

Stoomlekkage

Tnz Site S11.TF 5 Gen Stoomlekkage (generiek 3, 12, 30 barg enz.) agv corrosie, overdruk, waterslag, pakkinglekkage, steamtrap na werkzaamheden:

De installaties kunnen beschikken over de volgende beschermlagen:

Beschermlagen	Credit
Inspectie en onderhoud (GMISS)	1
Oplevering na werkzaamheden, commissioning. Procedurele borging	1
Ontwerp en sluittijden kleppen voorkomen waterslag (alleen van toepassing boven 12 bar) LPP 17.15 12 M 1	1
Opstartprocedure (Condensaat drainen en leidingen opwarmen voor opstart)	1
Waterbehandeling, additieven toevoeging, geleidbaarheidsmetingen (Service level agreement voor Stoomkwaliteit)	(1)
PRV nabij de uitlaat van de plant naar het stoomsysteem.	1
Toepassen van enabling factor (POE, TAR)	(1)

Vervolg op volgende pagina

L3G 06.04 Compliance Veiligheidsbeleid bijlage 2 – Generieke benadering Target Factor 5 scenario's, Vervolg

Bijlagen

In bijlage 1 zijn per plant (niet limitatief) voorbeelden opgenomen van TF 5 scenario's.

Referenties

- *Compliance Veiligheidsbeleid Dow Site Terneuzen*
- *Process Safety Beleid Dow Site Terneuzen*
- *LOPA manual*
- *Process risk management standard*
- *Loss Prevention Principles*

Goedgekeurd

Naam: UA00422
Datum: 12-07-2020
MOC: [EH&STNZ2020040008](#)

Document historie

Overzicht van tenminste de laatste 3 wijzigingen van dit document, inclusief alle wijzigingen van de afgelopen 6 maanden. De meest recente wijziging staat bovenaan.

Datum	Naam	Wijzigingen
12 juli 2020	U584354	Nieuw document